NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-KUNDIGE) VEREENIGING.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

PROF. DR. J. RITZEMA BOS, M. DE KONING,
IR. N. VAN POETEREN EN PROF. DR. W. J. K. ROEPKE

Drie en Dertigste Jaargang — 5e Aflevering — MEI 1927

ONDER WELKE OMSTANDIGHEDEN DOET *LOPHODERMIUM PINASTRI* CHEV. TE APPELSCHA, EXLOO EN ODOORN SCHADE IN DENNENBEPLANTINGEN?

DOOR

E. HESSELINK

Directeur van het Rijksboschbouwproefstation te Wageningen.

Inleiding. Bij het optreden van een zwam-epidemie of een ernstige insectenplaag is men geneigd tot „directe" bestrijding der schadelijke zwammen of insecten.

Inderdaad kan daartoe aanleiding zijn om de schade te beperken.

Men mag zich echter niet bepalen tot directe bestrijding in die gevallen, waar kan worden aangetoond, dat de zwammen en insecten zich eerst vermeerderen, omdat andere oorzaken de bosschen in zoodanigen toestand hebben gebracht, dat zij voor die insecten en zwammen een zeer gunstigen voedingsbodem vormen. In die gevallen zijn deze laatste echter niet de primaire oorzaak, doch is hunne ontwikkeling gebonden aan andere factoren.

Het is dan voor den boschbouw van groot belang te trachten, deze laatste factoren te leeren kennen. Indien deze primaire oorzaken kunnen worden weggenomen, zal van zelf de kans op de bedoelde plagen zeer sterk verminderd zijn.

Dit klemt te meer bij het zgn. „dennenschot", waartegen (afgezien van de kweekerijen) geen practisch uitvoerbare bestrijdingsmaatregelen bekend zijn en waardoor groote complexen grove-dennenbosch gedood zijn.

Als hierachter van „dennenschot" gesproken wordt, is daarmede bedoeld „het massale verdorren en afvallen der naalden in den nawinter". Hier te lande wordt dit dennenschot, voor zoo-

ver mij bekend, steeds direct of indirect veroorzaakt door de zwam *Lophodermium pinastri* Chev. Deze zwamziekte wordt vaak aangeduid als „dennenschotziekte".

Reeds langen tijd heeft men de Dennenschotzwam als de primaire oorzaak van het dennenschot herkend. Het vrij blijven van sommige bosschen, het plotselinge optreden van deze schotziekte en het onverwacht verdwijnen van zulk een plaag maakt het echter duidelijk, dat daarnaast andere factoren een buitengewoon belangrijke rol spelen.

Von Tubeuf (1901) wijst in zijn studie (blz. 8) reeds op de beteekenis van de meer of mindere ontwikkeling van het wortelgestel der planten.

In mijn opstel over de omstandigheden, waaronder *Lophodermium pinastri* te Kootwijk schadelijk wordt, heb ik reeds gewezen op de beteekenis van droogte-perioden in den nawinter. Daar werd reeds, in verband met de onderzoekingen van Von Tubeuf, e.a. het *vermoeden* uitgesproken, dat de dennen in een kwijnenden toestand verkeerden en daardoor extra geleden hadden van het dennenschot.

Het zou echter van belang zijn, indien duidelijk kon worden *aangetoond*, dat bepaalde dennenschot-epidemieën optreden in dennenbosch, waarbij vooraf een groeistoornis heeft plaats gehad, zoodat het secundaire karakter van de plaag in die gevallen kwam vast te staan. Zoo'n geval is m.i. te Appelscha aanwezig.

Bij de onderzoekingen over dennenschot is de beteekenis van de weersgesteldheid aangetoond. Te Kootwijk kon feitelijk alleen aan een *water-tekort* worden gedacht. De aanleiding van het dennenschot behoeft echter volstrekt niet overal en altijd hetzelfde te zijn. In het buitenland is opgemerkt, dat natte zomers aan een plaag voorafgingen. Daarom is door mij nagegaan, of ook hier te lande in sommige gevallen *overmaat* van water de plaag in de hand kon hebben gewerkt.

Aan de hand van de meteorologische gegevens en het meer of minder sterk optreden der schotziekte kon inderdaad dit verband plaatselijk worden aangetoond. Zeer waarschijnlijk is overmaat van water *in verschillende jaargetijden* op ongelijke wijze schadelijk.

Een en ander zal hierachter worden uiteengezet. Men moet daarbij in aanmerking nemen, dat voor het ontstaan van dennenschot steeds meerdere factoren moeten samenwerken.

In verband met het feit, dat voor zoover mij bekend, in onze literatuur weinig opgaven over het dennenschot te vinden zijn, moge hier tevens een kort literatuuroverzicht volgen (bijlage VI).

Waarnemingen over het optreden van dennenschot in het noorden des lands. In het noorden van ons land heeft het dennenschot in de laatste 15 jaren veel schade gedaan.

Op een tweetal terreinen is de ziekte door mij vele jaren nagegaan, en zoo is allengs achterstaand overzicht verkregen van de aldaar samenwerkende factoren.

In *Appelscha* viel het dennenschot het eerste te constateeren in 1912 bij eene beplanting van grove-den op heigrond. Van daar ging de besmetting in 1913 over op de beplanting der zandverstuivingen. Vooral de dennen in de uitgestrekte uitgestoven laagten, waar de groei zeer matig was, hadden veel te lijden. De vraag deed zich voor: treedt het dennenschot op in gezonde of in beschadigde beplantingen?

Het was bekend, dat in een deel van de ontginning de dennen niet van dennenschot te lijden hadden (gehad). Het waren de rand-planten van vak 16, waar de bodem regelmatig met eenig zand uit de nevenliggende verstuiving werd bedekt. Hetzelfde geldt voor de natuurlijke bezaaiing op de zandheuvels langs den Boschberg. Wijziging in de bodemtoestanden heeft dus grooten invloed op de ontwikkeling van de Dennenschotzwam. Hieruit is te vermoeden, dat het dennenschot secundair is. Nog te bewijzen is, dat niet alleen de bodemtoestanden met het optreden van dennenschot parallel loopen, doch dat het dennenschot *volgt op een groeistoornis der dennen.*

Daartoe is door mij onderzocht de diktegroei van grove-dennen uit verschillende vakken der ontginning „Appelscha". Het was reeds bij de ontwikkeling van de plaag gebleken, dat het dennenschot in de zandverstuiving 5 jaar na het planten optrad. Terwijl de 3- en 4-jarige beplantingen vrij bleven, verloren de beplantingen van af het 5e jaar onder bepaalde omstandigheden alle naalden. Bij het onderzoek naar den diktegroei der stammetjes bleek nu, dat 4 jaar na het planten de diktegroei plotseling belanglijk afnam. Een enkele maal was dit verschijnsel bij naast elkaar staande planten reeds na 3 jaar, soms eerst na 5 jaar waar te nemen, hetgeen kan samenhangen met plaatselijke verschillen in bodemtoestand.

De *dennen waren dus reeds kwijnende, vóórdat het dennenschot werd waargenomen.* Dat de Dennenschotzwam bij dezen achteruitgang in groei geen rol heeft vervuld, blijkt uit eene vergelijking met de ontwikkeling van andere houtsoorten. In deze zandverstuiving waren gelijktijdig o.m. aangeplant Pinus nigra austriaca Endl. en P. nigra corsicana Poir. Ook deze houtsoorten vertoonden op denzelfden leeftijd een gelijken achteruitgang in diktegroei als de grove-dennen. Zij vertoonden echter geen den-

nenschot. Hieraan meen ik te mogen toeschrijven, dat zij zich spoedig herstelden. Dit verschijnsel was waar te nemen bij beplantingen uit verschillende jaren, zoodat de weersgesteldheid daar geen rol van beteekenis kan spelen.

Uit deze vergelijking tusschen grove-den en de Pinus nigra eenerzijds en tusschen de 4- en 5-jarige beplantingen anderzijds meen ik te mogen opmaken, dat het dennenschot te Appelscha in den regel een secundair verschijnsel is.

De epidemie laat zich verklaren door aan te nemen, dat de verzwakte planten in kritieke momenten niet in staat waren, aan het voortwoekeren van het zwamweefsel in de naalden voldoende weerstand te bieden. Waarschijnlijk moet hier gedacht worden aan onvoldoende vochtopname door de wortels, hetzij door onvoldoende wortelontwikkeling of verlies van een deel van het wortelgestel, hetzij door te geringe vochthoudendheid of overmaat van water in den bodem, hetzij door de gecombineerde, resp. opeenvolgende werking dezer factoren.

Hierachter willen we trachten eene verklaring te geven van van het feit, dat de epidemie te Appelscha verdeeld was in perioden, n.l. van 1912 t./m. 1914, 1919, 1921 en 1926. Hierdoor zal tevens blijken, hoe het optreden van dennenschot geheel afhankelijk is van factoren, die het de zwam mogelijk maken, om het inwendige van de naalden geheel te doorwoekeren.

Dit zal geschieden aan de hand van bijlage II, waar een overzicht wordt gegeven, van den maandelijkschen regenval sedert September 1911.

Opgemerkt moet nog worden, dat de Dennenschotzwam steeds aanwezig is op afgevallen naalden. Er is dan ook steeds besmettingsmateriaal aanwezig en dit kan zich onder bepaalde omstandigheden plotseling geweldig verbreiden en het materiaal vormen voor een epidemie.

Het dennenschot vertoonde zich in de boschwachterij „Appelscha" het eerst in de oudste beplanting op een strooksgewijze bewerkten heigrond met loodzand en oerbank. De beplanting groeide goed van af den aanleg (1907), totdat in het voorjaar 1912 heftig dennenschot en Retinia's optraden. De sterke vermeerdering van de Retinia's staat zeer waarschijnlijk in verband met de droogte in den voorafgaanden vliegtijd, d.i. in de maanden April en Mei 1911. Doch de droogte in 1911 zal tevens de dennen ernstig beschadigd kunnen hebben in hun wortelgestel [1]). Hoe snel de zandgrond reageert op droogteperioden, moge blijken

[1]) Men vergelijke hiermede hetgeen hierachter wordt meegedeeld over de ontwikkeling van grove-den in loodzand te Odoorn.

uit bijlage I [1]). Als men in aanmerking neemt, dat ook de maand Augustus 1911 bijzonder droog was, dan kan er van het herstel van het wortelgestel weinig sprake zijn geweest. In overeenstemming met het optreden van dennenschot te Kootwijk is in deze verzwakte beplanting dennenschot te constateeren na de droge maanden Februari en April 1912.

Zooals hierboven gebleken is, lijden de planten in de zandverstuiving te Appelscha van dennenschot nà een stoornis in den groei, en deze stoornis treedt daar gewoonlijk op bij 5- à 6-jarige beplantingen [2]). Aangezien de beplanting in de zandverstuiving te Appelscha eerst dateerde uit 1908 en latere jaren,is het te begrijpen, dat in 1912 in de dennenbeplanting op stuifzand nog geen dennenschot werd geconstateerd. In 1912 begon echter voor de beplanting „1908" de algemeene groeistoornis, en daaraan is het te wijten, dat de beplanting van 1908 in de droge maand April 1913 geen weerstand heeft kunnen bieden aan de Dennenschotzwam. En uit den aard der zaak zullen deze dennen ook in 1914 het slachtoffer van de zwam zijn geworden, in verband met de sterke droogte in Januari en Februari 1914.

In 1914 werden ook beplantingen ziek, die in 1913 de kritieke periode nog niet bereikt hadden en dan ook nog geen dennenschot vertoonden. Dit laat zich m.i. als volgt verklaren. Afgezien van de maand April 1913 was ook de maand Mei vrij droog. Deze combinatie zal stellig niet bevorderlijk zijn geweest voor het wortelleven. Dan valt echter van Juni t./m. September 1913 circa 400 mM. regen. Het behoeft niet nader te worden toegelicht, dat de ondiep bewerkte zandbodem der *ondoorlatende* uitgestoven laagten deze watermassa niet konden verzwelgen, zoodat de dennen geruimen tijd in den drijfnatten grond stonden. Dit stagneerende water zal voor de fijne worteltjes zeer schadelijk zijn geweest. Hier was dus overmaat van water als bijzondere oorzaak van den kwijntoestand te beschouwen.

Van de planten, die dennenschot vertoonden, is reeds spoedig een groot percentage gestorven; in de uitgestoven laagten zijn groote stukken allengs geheel afgestorven.

Op de slechte jaren 1912—1914 volgde een periode van rust. Na een natten voorzomer 1914 volgde een warme Augustusmaand, een natte winter en een normaal voorjaar. Eenerzijds

---

[1]) Een dergelijk beeld geeft Dr. ALBERT in zijn artikel: „Ungünstiger Einfluss einer zu grossen Stamzahl auf dem Wasserhaushalt geringer Kiefernboden". Z. f. F. u. J. w., April 1915.

[2]) Na 4 jaar is het dunne heidek, dat bij aanleg op het stuifzand is gebracht, bijna geheel verdwenen, zoodat het geen invloed meer uitoefent.

waren hierdoor de planten aangesterkt, anderzijds kwamen er geen kritieke momenten voor, zoodat er in 1915 geen anleiding voor dennenschotschade bestond [1]).

Hetzelfde geldt voor 1916.

In den zomer 1916 was de weersgesteldheid voor de dennen in de verstuiving gunstig. Voor sporenvorming was het weder ongunstig. Bovendien was de relatieve vochtigheid van de lucht in de maanden Februari en Maart hoog. Aan dezen samenloop van omstandigheden meen ik te moeten toeschrijven, dat in 1917 geen dennenschot van beteekenis viel waar te nemen, niettegenstaande de maanden Januari en vooral Februari 1917 buitengewoon droog waren.

Waarom in 1918 geen dennenschot van beteekenis viel te constateeren, terwijl de uitwendige omstandigheden zeer in het voordeel waren van de zwam, durf ik niet te zeggen.

Het felle optreden van dennenschotschade in 1919 is als volgt te verklaren. De sterke regenval in December 1918 zal in de uitgestoven laagten zeker geruimen tijd stagnatie van water veroorzaakt hebben. Neemt men verder in aanmerking, dat vanaf 19 Januari tot 17 Februari 1919 een droogteperiode heerschte (er viel slechts 6 mM. regen in dien tijd), dan kan de verdamping uit de naalden zeer waarschijnlijk niet aangevuld worden door te lage bodemtemperatuur van den drijfnatten grond. Dennenschotschade kan daarvan het gevolg zijn geweest. Volgens de onderzoekingen van A. Engler [2]) houdt n.l. de wortelwerkzaamheid bij grove-den op, zoodra de bodemtemperatuur is gedaald tot 5 à 6° C. Dat deze temperatuur volstrekt niet bijzonder is voor onze gronden, moge blijken uit eenige waarnemingen te Kootwijk. In verband met het onderzoek naar de oorzaken van het dennenschot te Kootwijk werden van 3 Februari t/m 1 April 1925 bepaald de vochtigheid van den bodem van 0—30 cM. —PP en de bodemtemperatuur op ± 15 cM. —PP. De uitkomsten (bijlage III) toonen aan, dat in die periode (reeds zonder stagnatie van water) de bodemtemperatuur vrij regelmatig bleef, beneden 5 à 6° C.

Indien men nu vraagt, waarom onder dergelijke omstandigheden als 1919 in de jaren 1920 en 1921 het dennenschot te Appelscha minder ernstig was, dan moet ik daarop voorloopig een definitief antwoord schuldig blijven. Ik wil er echter op wijzen, dat de bijzonder vochtige Septembermaand 1918 een

---

[1]) Dit geldt zoowel voor beplantingen, die reeds van dennenschot hadden geleden, als voor de overige.

[2]) A. Engler, Untersuchungen über das Wurzelwachstum der Holzarten. Mitt d. Schw. Centralanst. f. d. forstl. Versuchswes., 1903.

uitgebreide infectie kan hebben veroorzaakt, terwijl in September 1919 en 1920 slechts 28.6 mM., resp. 12.4 mM. regen viel, zoodat in die jaren van sporenverspreiding wel niet veel zal zijn gekomen. Deze gedachte steunt o.m. op het onderzoek van HAACK (1911), waaruit blijkt, dat de belangrijkste sporenverspreiding op kalen grond, en daarmede hebben we in de uitgestoven laagten te doen, plaats heeft in September.

In de jaren 1922 t/m 1925 waren winterperiode en voorjaar gunstig voor de dennen, zoodat er geen schot van beteekenis was waar te nemen. Daarentegen is de sterke regenval in December 1925 en de droogte in April 1926 te beschouwen als de oorzaak van het sterke dennenschot in 1926 (zie beschrijving Odoorn).

Als we het bovenstaande overzien, dan blijkt het volgende:

1. Vijf jaar, nadat de dennen te Appelscha geplant zijn, maken ze een crisis door, onafhankelijk van het dennenschot [1]).
2. Zoodra zij deze crisis doormaken, zijn ze vatbaar voor dennenschot.
3. De dennen in de uitgestoven laagten lijden in sommige jaren bovendien ernstig door stagnatie van water in de groeiperiode.
4. Dennenschot wordt epidemisch:
   a. in jaren met sterke droogteperioden in de maanden Februari, Maart en April;
   b. in jaren met veel regenval in den winter, zoodat de dennen in de genoemde maanden in ijskouden grond staan;
   c. na jaren met zeer natte zomers (stagneerend water).
5. In geval 4*b* behoeven de dennen niet kwijnend te zijn.

De beteekenis van een en ander blijkt uit het verschil in ontwikkeling en eventueel herstel tusschen de dennen op de stuifheuvels en in de uitgestoven laagte.

Thans zullen volgen waarnemingen over het dennenschot in *Oostelijk Drente*.

In overeenstemming met de epidemie te Kootwijk (in de droge jaren 1907 en 1908), en Appelscha (nà 1911) begon de dennenschotperiode in *oostelijk-Drente* na het droge jaar 1921 [2]). Dergelijke uitersten in de weersgesteldheid hebben steeds een grooten invloed op de vegetatie.

---

[1]) Deze waarneming geldt niet alleen voor de beplantingen van 1908, doch evenzoo voor die van 1909 t/m 1921.

[2]) In deze streek leden enkele beplantingen reeds eerder aan dennenschot, doch daarover zijn onvoldoende gegevens bekend voor algemeene bespreking.

Bijlage IV geeft een overzicht van den regenval voor het nabijzijnde station Emmen sedert September 1920.

Weliswaar werd in oostelijk-Drente eerst in 1923 v. van dennenschotschade gesproken, doch dit is te verklaren uit het feit, dat de ziekelijke verschijnselen in 1922 beschouwd werden als gevolg van de droogte in 1920—'21, terwijl de zwam door ongunstige weersomstandigheden in hare verspreiding en ontwikkeling was belemmerd. In 1921 zal van sporenverspreiding, in verband met de droogte, weinig sprake zijn geweest. In 1922 was het tegengestelde te verwachten, zoodat in het voorjaar 1923 de besmette naalden het slachtoffer werden van de zwam.

De beteekenis van de droogte in 1920—'21 moge uit het volgende blijken.

Het eerst trad de dennenschotziekte in Odoorn op in de beplantingen 1914, 1915 en 1916. Voorbouw-stukken (zooals vak 1) leden het meest. Vak 7 (zonder voorbouw) heeft zich vrij goed hersteld (toestand 1926 n.), al is de stand ook plaatselijk hol. In genoemde jaren was de grond in den planttijd zeer nat, het behoeft daarom niet te verwonderen, dat de dennen in hoofdzaak zeer oppervlakkige wortels vormden. De eigenaardige knolvoet der dennen (b.v. in vak 1) is te beschouwen als gevolg van een killen grond. Het scheefwaaien in den winter 1921—'22 was daarvan een gevolg. Bij dit verschijnsel, dat op tal van plaatsen voorkomt, (Kootwijk, Texel, enz.) behoeft niet te worden gedacht aan slechte planten. Hier is de toestand van den bodem m.i. de eenige oorzaak. In het jaar 1921 droogde de bodem zeer sterk uit; het oppervlakkig gevormde wortelgestel stierf daarbij grootendeels af. Hierdoor werden de groeidennen verzwakt en vatbaar voor de Dennenschotzwam. Het stagneeren van het regenwater is het gevolg van den ondergrond (o.m. keileem). Niettegenstaande de aanwezige greppels en slooten brengt de aard van den bodem mede, dat bij veel regenval de dennen met de voeten in het water staan. Indien zulks geschiedt in tijden van sterke wortelwerkzaamheid, zal dit aanleiding kunnen zijn tot afsterven van wortels. In dit verband moeten de natte zomers voor oostelijk-Drente sedert 1922 op zulke gronden aanleiding hebben gegeven tot groeistoornissen en deze hebben deze bosschen ontvankelijk gemaakt voor beschadigingen door de Dennenschotzwam.

Goede ontwatering zal hier helpen. Een voorbeeld levert eene jonge beplanting in vak 14 te Exloo. De in den grond aanwezige bank was bij de bewerking niet gebroken. In vochtige perioden, zooals in den winter 1925—'26, was de grond *drijfnat*. In het voorjaar 1925 leed de beplanting zeer ernstig van dennenschot.

Er werden ter compensatie van de weggevallen dennen rijen berken geplant. Ten behoeve van deze berken en ter ontwatering werden diepe voortjes gespit. Het gevolg is geweest, dat de overgebleven dennen in het voorjaar 1926 verschoond bleven van dennenschot en zich geheel herstelden.

De oudere beplanting (1921) in een andere afdeeling van vak 14 was zoowel in 1925 als in 1926 sterk aangetast. Het is noodig te vermelden, dat in het bijzonder de dennen op de lage gedeelten van het terrein het meest geleden hebben. Bij onderzoek van den bodem bleek deze zeer ondoorlatend te zijn. De wortels waren reeds een eind door de oerbank heen gegroeid, doch daarna afgestorven. Hier is dus groeistoornis door tijdelijke overmaat van water in den bodem als oorzaak van het dennenschot te beschouwen. Daar komt bij, dat de nog gezonde wortels niet zullen kunnen functionneeren in de kritieke maanden Februari, Maart en April door te groote kilheid van den met winterwater doortrokken bodem. In verband met het hierboven vermelde succes met het spitten van diepe voortjes, zal zeer waarschijnlijk ook bij de oudere beplanting door ontwatering iets zijn te bereiken.

Er zijn in de ontginning ,,Exloo'' nog enkele andere stukken, die de aandacht verdienen. In de eerste plaats zijn te noemen de vakken 10 en 11 ten noord-oosten van den zessprong. De scheidingsweg dezer vakken staat gewoonlijk een paar keer per jaar plaatselijk onder water. Dit is wel het beste bewijs van de water-ophooping in dat vlakke terreingedeelte. De beplanting (1921) groeide goed, totdat in het voorjaar 1926 dennenschot werd geconstateerd. Opmerkelijk is, dat de beplanting zich onmiddellijk hersteld heeft. De bodem is van goede hoedanigheid. Op circa 80 cM. diepte is echter keileem aanwezig. Bankvorming werd niet geconstateerd. De levensomstandigheden voor de dennen waren bepaald veel gunstiger dan in vak 14. Hier was niets van een groeistoornis te bemerken, die aan het dennenschot was voorafgegaan.

Het is als het ware een geval van ,,*primair*'' *dennenschot*. Ik zou dit willen verklaren door aan te nemen, dat de *buitengewone regenval* van December 1925 hier stagnatie van water heeft veroorzaakt. De wortels zullen daardoor niet hebben kunnen functionneeren in de droogteperioden in Februari, Maart en April 1926. Aanvoer van vocht naar de naalden was daardoor uitgesloten en dit is de eerste voorwaarde voor sterke ontwikkeling van het aanwezige zwamweefsel, met het gevolg ,,dennenschot''. De aard van den bodem en de diepte van de waterkeerende laag zullen echter reeds spoedig aan de dennen gelegenheid tot herstel hebben geboden.

In de tweede plaats is te vermelden, dat in de loofhoutcultures bij den Zessprong de elzen plaatselijk (sedert 1926) zeer slecht groeien. Ook hier is een keileemlaag in den bodem aanwezig en gezien het feit, dat de elzen langs de greppels (waar het terrein het laagst was) het meest geleden hebben, kan worden aangenomen, dat ook bij deze elzen de groeistoornis het gevolg is van overmaat van stagneerend water.

In de derde plaats is de aandacht te vestigen op de dennenschotschade in vak 4. Deze beplantingen (van 1921 en 1922) hebben veel geleden van opvriezen. In 1926 werd bovendien dennenschotschade geconstateerd. In aanmerking genomen, dat de keileemlaag hier dicht aan de oppervlakte ligt, mag dit geen verwondering wekken. Eerder zou men mogen veronderstellen, dat ook reeds eerder dezelfde omstandigheden voor de ontwikkeling van de zwam bevorderlijk zouden zijn geweest.

In de ontginning „Odoorn" is nog een bijzonder geval te vermelden. In vak 16 werd de heide geploegd en in 1916 met dennen [1]) beplant, behalve enkele akkers, waar voorbouw werd toegepast. De bovengrond bestaat uit een vrij dikke laag loodzand. Dan volgt bruin zand, dat op 0.90 M. overgaat in bruine leem. In 1917 werden dennen op de voorbouwstukken gezet. Terwijl de beplanting 1916 goed slaagde, was de beplanting 1917 van den aanvang af slecht [2]). Herhaald inboeten hielp niet, het werd een *holstaand* boschje. Het dennenschot deed van den aanvang af veel kwaad; thans groeien de holstaande dennen goed. Merkwaardig is de tegenstelling met de beplanting 1916. Deze groeide tot 1926 zeer goed en is toen plotseling door dennenschot geteisterd. Ook hier moet als oorzaak gedacht worden aan den overmatigen regenval van December 1925. De tegenstelling met de beplanting 1917, die na een sukkelperiode in 1926 v. gezond bleef, is uitsluitend het gevolg van de oppervlakkige beworteling der dennen 1917. De keileem zit hier op $\pm$ 0.90 M. —PP., zoodat de oppervlakkige wortels lang verschoond zullen zijn.

Tegenover deze gevallen van dennenschot in verband met overmatige vochtigheid van den bodem toonde Boschwachter 1e klasse Meelker mij een voorbeeld, waar, naar zijne meening,

---

[1]) In tegenstelling van verschillende andere stukken, die in 1916 waren aangelegd, bleef deze beplanting vrij van dennenschot tot 1926. Dit staat m.i. in verband met den bodem.

[2]) We hebben hier een voorbeeld van de ongelijke ontwikkeling der grove-dennen in loodzand. In het *vochtige voorjaar 1916* sloegen de dennen *goed* aan, doch in de dorre Meimaand 1917 waren de meeste dennen niet in staat het *loodzand* te ontwikkelen. (Men vergelijke Meded. Rijksboschbouwproefstation, Deel II, afl. 3, 1926).

bevloeiing in den winter de dennen had beschermd tegen dennenschot. Dit geval betreft een particulier jong dennenboschje ten zuiden van Exloo. In bijlage V wordt een overzicht gegeven van den lengtegroei der dennen. In dit voorjaar is plotseling het grootste deel aangetast door dennenschot. Een deel bleef absoluut gespaard en stak donkergroen af tegen de bruine naalden der omgeving. Als eenige oorzaak van dit ongelijke gedrag tegenover het dennenschot moest, volgens genoemden Boschwachter, worden beschouwd het feit, dat de groene strook liep door het laagste deel van het terrein, *en daarover dezen winter voor het eerst water werd afgevoerd van hooger gelegen terreinen*. Toch is het niet zeker dat deze conclusie mag worden getrokken. Uit een nader onderzoek van dit perceel door Boschwachter Meelker blijkt n.l. dat de dennen, die dennenschot vertoonden, reeds beschadigd waren in vergelijking met de dennen in de laagte.

Beschouwingen en conclusies. Het optreden van de dennenschot-plagen na ongunstige jaren wijst op de beteekenis van het klimaat.

In dit verband moge de aandacht worden gevestigd op het feit. dat in 1923 tegelijk in Noorwegen, Duitschland en Nederland heftig „dennenschot" viel te constateeren. Toch waren de klimaatsomstandigheden, die aan de plaag voorafgingen, ongelijk. Het kritische jaar 1921 was in Noorwegen bijzonder *koud*, hier bijzonder *droog*.

Voorts is het opvallend, dat het dennenschot zoo onregelmatig optreedt, zoowel wat tijd als plaats betreft. Reeds vroeger is gewezen op de ondergeschikte beteekenis, die de Dennenschotzwam heeft in het zuiden van ons land, in vergelijking van de Veluwe en het noorden. Maar ook in dezelfde streek zien we naast elkaar gezonde en aangetaste bosschen. Zoo blijken b.v. te Appelscha de beplantingen eerst gevoelig voor schot 5 jaar nà het planten en zijn bepaalde gedeelten schotvrij door gunstige bodemtoestanden. In het algemeen lijden grove-dennenbosschen boven 20 jaar niet van 't schot.

Daar komt nog bij, dat in hetzelfde bosch niet alle exemplaren dennenschot vertoonen, resp. even ernstig daarvan lijden.

Een en ander kan deels worden toegeschreven aan ras-eigenschappen (Zederbauer, 1912), doch overigens moeten deze verschillen het gevolg zijn van ongelijke aanvulling van het uit de naalden verdampte water. In sommige gevallen zal deze *onvoldoende vochttoevoer* naar de naalden het gevolg kunnen zijn van *stremming in de vochtopname der wortels* (onvoldoende vochtigheidstoestand van den bodem, of onmogelijkheid van wortel-

werkzaamheid door te lage bodemtemperatuur) in de maanden Februari, Maart en April. In andere gevallen zal de *onvoldoende vochttoevoer naar de naalden* veroorzaakt zijn door een *groeistoornis* (b.v. wortelverlies in dorre jaren of door verstikking der wortels in stilstaand grondwater, in bijzonder natte tijden op ondoorlatende gronden, b.v. in den nazomer).

In het noorden van ons land is op vele plaatsen de bodem ondoorlatend en dit is de reden, waarom daar het dennenschotvraagstuk ingewikkelder is dan te Kootwijk. In het noorden van ons land is vaker een combinatie van factoren te verwachten, waardoor dennenschot kan ontstaan.

Daaruit volgt tevens, dat in het noorden van ons land bij bestaande grove-dennenbosschen maatregelen om verdere dennenschotschade te voorkomen, veelal uiterst moeilijk zullen zijn. In gevallen, waarin niet de geheele onderliggende grondmassa stijf en ondoorlatend is, doch alleen een ondoorlatende laag in den bodem aanwezig is, kan waarschijnlijk overal resultaat verwacht worden van partieel losmaken van deze laag. In gronden met keileem hangt de practische uitvoerbaarheid natuurlijk af van de dikte van de keileemlaag en den aard van den ondergrond.

In het algemeen zullen alle maatregelen, waardoor de levensvoorwaarden der dennenwortels duurzaam verbeterd worden, beschouwd kunnen worden als voorbehoedmiddel tegen dennenschot.

Bij den aanleg van bosch zal in het algemeen, meer dan tot nu toe geschiedt, moeten worden nagegaan, of de bodem, in verband met den zeer wisselenden regenval (te Kootwijk loopt de regenval van $\pm$ 500—1000 mM. per jaar), geschikt is als medium voor de wortels van den grove-den. In sommige gevallen zal hier een en ander zijn te bereiken door verhooging van de watercapaciteit, resp. afdoende drainage. In andere gevallen zal men moeten afzien van het gebruik van grove-den, af althans het gebruik zooveel mogelijk moeten beperken.

Bijlage I.

VOCHTTOESTANDEN IN DEN STUIFZANDBODEM BIJ DE PROEF „STROE" IN DE JAREN 1924 T./M. 1926.

De proef „Stroe" is beschreven in Deel II, afl. 2 der Mededeelingen van het Rijksboschbouwproefstation. In Deel II, afl. 3, 1926 zijn nieuwere gegevens over deze proef gepubliceerd. Hieronder zal met behulp van de nieuwste gegevens een overzicht gegeven worden van den invloed van de verdeeling van den regenval op den vochtigheidstoestand van den begroeiden, resp. onbegroeiden bodem.

Voor het hier gestelde doel zijn vergeleken de bruto-gewichten der bakken 9 en 13. Bak 9 is niet begroeid, bak 13 werd in 1922 beplant met 2-jarige dennen. Er worden alleen gegeven weegcijfers van deze bakken, nadat het drainwater is verwijderd. Het verloop van de opeenvolgende bruto-gewichten der bakken geeft hierdoor aan de wijziging in den vochtigheidstoestand.

Voor de jaren 1924 t./m. 1926 zijn de wijzigingen in den vochtigheidstoestand te zien uit de bijgevoegde grafiek. Daarop is tevens aangegeven de dagelijksche regenval.

In de jaren 1924 en 1925 daalt het gewicht van bak 13 van af ongeveer einde Mei zeer sterk, om van af eind Juli te stijgen en allengs weer ongeveer op het oude peil terug te komen. Vooral in 1925 is het vochtverlies zeer groot, n.l. ± 160 K.G. voor bak 13.

Bij bak 9 zien we een dergelijk verloop niet. De gewichten schommelen dicht om een gemiddelde.

Hieruit blijkt dus, dat de sterke daling van het gewicht van bak 13 alleen het gevolg is van de verdamping van water door de aldaar aanwezige dennen.

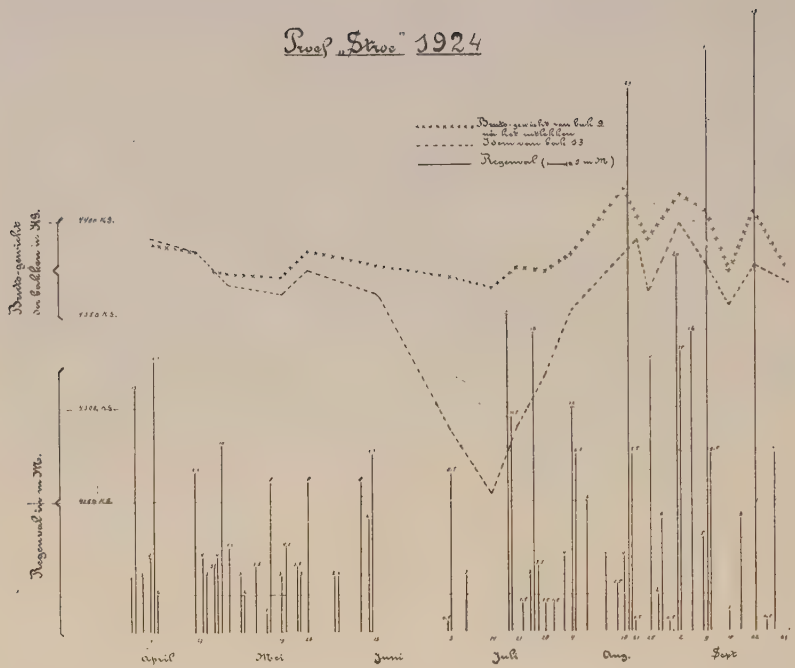
Eene vergelijking met de cijfers voor den regenval toont aan, dat *de daling onmiddellijk begint, zoodra een droogte-periode aanvangt.*

Terwijl in de jaren 1924 en 1925 de lijnen van de bruto-gewichten voor bak 13 groote overeenstemming vertoonen, is dit niet het geval in het jaar 1926. De gewichtslijnen voor de bakken 9 en 13 loopen vrijwel parallel. Het eenige verschil is, dat bak 9 veel meer drainwater heeft opgeleverd dan bak 13, waar het regenwater voor een groot deel door de planten is opgenomen.

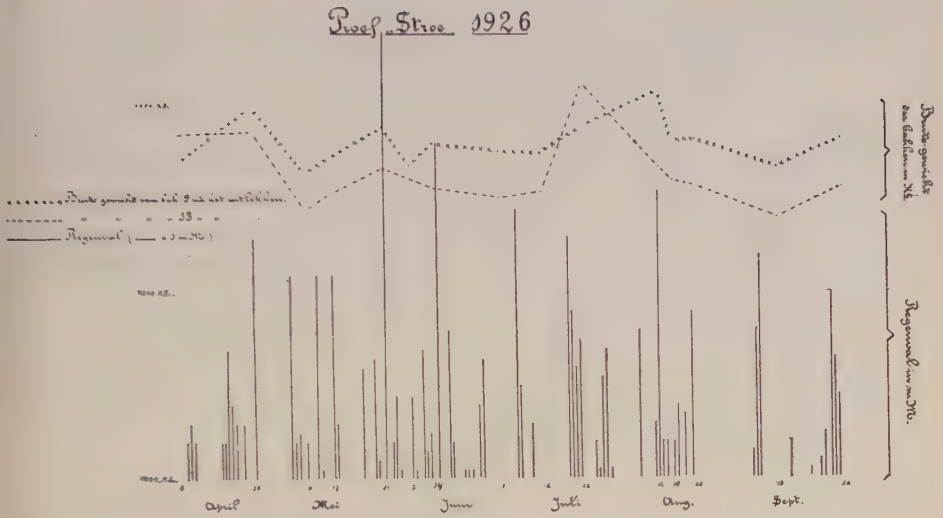
Het verschil tusschen de jaren 1924 en 1925 eenerzijds en 1926 anderzijds is deels gelegen in den meerderen regenval in 1926, doch de hoofdzaak is de verdeeling van den regenval. In de kritische periode van einde Mei tot eind Juli 1926 viel te Stroe *zeer regelmatig* regen, zoodat het door verdamping verloren vocht weer regelmatig werd aangevuld.

Voor het dennenschot-vraagstuk is het vooral van beteekenis te weten, hoe snel en hoe ernstig de vochtigheidstoestand van den stuifzandbodem achteruitgaat, zoodra een droogte-periode begint. Op het meest kritische moment was er in 1925 in bak 13, afgezien van de voor de plantenwortels onbereikbare 2 % bodemwater, slechts 90 K.G. of ± 3 % vocht aanwezig. In 1924 was de toestand iets minder ongunstig.

Tevens blijkt uit de grafieken, dat het, na het eindigen van de droogteperiode, nog geruimen tijd duurt, voordat de normale vochtigheidstoestand weer bereikt is.


Prof. „Struve" 1924
Druckgemittelt vom Juli 9 Uhr
Regenmenge (1 mm)
Druckgemittelt der Stationen in MM.
Regenmenge in mm.
April
Mai
Juni
Juli
Aug.
Sept.

Prof. "Struve" 1925
Druckgemittelt vom Juli 9 Uhr
Regenmenge (1 mm)
Druckgemittelt der Stationen in MM.
Regenmenge in mm.
April
Mai
Juni
Juli
Aug.
Sept.



Bijlage II.

REGENVAL IN DE BOSCHWACHTERIJ „APPELSCHA" OVER HET TIJDVAK 1 SEPTEMBER 1911 TOT EN MET 31 OCTOBER 1926 — IN MM.

Jaar	Jan.	Febr.	Mrt.	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1911									51.-	**134.7**	44.5	49.6
1912	50.1	*22.5*	68.9	*21.2*	*26.2*	**113.7**	54.5	47.7	40.5	35.5	48.7	75.4
1913	*30.2*	35.9	69.4	*27.5*	35.9	91.8	93.2	**102.-**	**111.7**	59.4	71.9	93.4
1914	*21.9*	*24.5*	**110.5**	48.3	40.6	**115.2**	**137.2**	23.8	94.2	61.8	76.7	**111.9**
1915	97.3	61.8	59.1	41.1	61.9	38.5	93.-	**127.7**	62.8	*17.3*	74.2	**131.6**
1916	67.8	50.2	37.8	63.3	71.3	97.4	48.8	87.7	35.6	46.7	55.1	53.-
1917	*29.5*	*6.9*	33.1	46.8	*25.4*	**107.2**	82.1	**176.7**	47.5	**133.2**	38.2	53.7
1918	65.-	67.2	*9.4*	*25.6*	*16.5*	52.7	71.2	62.4	**127.8**	62.7	35.7	**112.4**
1919	52.4	62.4	73.2	50.1	26.4	62.5	**104.6**	71.9	*28.6*	63.2	43.5	**106.3**
1920	89.7	51.6	*19.-*	87.2	77.6	48.-	**122.9**	**149.2**	*12.4*	*7.8*	*10.5*	*38.4*
1921	**123.5**	*11.2*	34.9	*19.9*	*22.2*	44.8	20.6	53.1	46.2	*25.-*	54.3	74.-
1922	65.-	75.5	53.-	58.1	*23.3*	62.7	**100.2**	**120.5**	55.3	*24.1*	48.4	56.9
1923	70.2	59.6	33.1	40.7	120.2	36.6	68.1	**117.6**	54.6	95.6	46.7	59.2
1924	*30.4*	38.4	31.2	52.7	41.2	32.9	65.7	80.1	**101.5**	69.4	*15.8*	*40.-*
1925	52.8	89.9	39.8	46.2	64.7	34.3	60.-	59.3	**101.5**	63.9	64.-	**102.9**
1926	77.4	49.7	42.3	*21.5*	80.2	43.3	87.8	77.5	61.6	87.6		

Bijlage III.

TEMPERATUUR EN VOCHTIGHEID VAN DEN STUIFZANDBODEM TE KOOTWIJK.

In verband met het onderzoek naar de oorzaken van het kwijnen der dennen op het zgn. meelafval-proefveld te Kootwijk werden van Februari t/m 1 April 1925 eenige malen waarnemingen verricht over de bodemtemperatuur op ± 15 cM. —PP en de bodemvochtigheid van 0—30 cM. —PP, zoowel op het meelafval-proeveld (aangeduid met B), als ter weerszijden daarvan in het contrôle-terrein (aangeduid met A en C).

De temperatuurwaarnemingen vormen het gemiddelde van 7 opnamen direct na elkaar op verschillende plaatsen. Op een aantal plaatsen zijn grondmonsters genomen. Nadat deze goed gemengd waren, is van het gemengde monster de vochtigheid bepaald door droging tot 100° C. Deze laatste bepalingen zijn geschied in het laboratorium van Prof. J. H. Aberson te Wageningen, wien ik daarvoor gaarne mijn dank betuig.

BODEMTEMPERATUUR IN GRADEN C. TE KOOTWIJK 1925.

3 Februari			18 Februari			5 Maart			17 Maart			1 April		
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
4.8	5.3	4.9	4.5	4.8	4.3	3.8	4.2	3.7	4.1	4.-	4.0	5.1	5.1	5.0
			VOCHTGEHALTE IN GEWICHTSPROCENTEN.											
5.3	5.3	5.4	5.06	5.03	5.03	4.65	5.42	4.74	5.29	5.48	5.49	4.80	4.82	4.76

Bijlage IV.

REGENVAL IN DE BOSCHWACHTERIJ „EMMEN" OVER HET TIJDVAK 1 JANUARI 1921 TOT EN MET 31 OCTOBER — IN MM.

Jaar	Jan.	Febr.	Mrt.	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1921	**110.9**	*14.8*	34.5	*21.2*	*14.3*	70.7	*29.2*	51.1	40.5	*27.6*	37.6	73.6
1922	43.9	46.2	66.-	66.5	*20.5*	75.5	96.5	84.6	48.2	37.3	50.7	46.4
1923	59.2	63.5	47.8	35.7	92.6	45.1	**93.7**	**131.2**	37.3	95.-	38.5	56.3
1924	*26.6*	*28.1*	37.8	81.7	66.7	35.9	**108.7**	**141.1**	**145.4**	69.6	*14.8*	36.7
1925	56.4	66.5	44.-	42.-	54.5	46.3	86.2	61.-	91.2	56.4	45.4	**136.8**
1926	76.9	65.9	49.9	*28.8*	**106.4**	91.7	78.6	93.2	64.-	92.9		

Bijlage V.

ENKELE GEGEVENS OVER DE ONTWIKKELING VAN EEN JONG DENNENBOSCH TE EXLOO.

Door het terrein, oorspronkelijk uit heide bestaande, loopt een slenk. Deze laagte is te beschouwen als een oude spoelgeul en in verband daarmede is het te begrijpen, dat de bodem daar ter plaatse tot 63 cM. uit grijs zand bestaat. Daaronder volgt eerst tot 75 cM. diepte donkerbruin los zand en daarna los geel zand.

Op de beide hellingen van deze slenk is de bodem iets anders. Daar werd van boven af aangetroffen:

25 cM. grijs zand;
5 cM. donkere laag (iets, maar niet erg vast);
25 cM. bruin-rood zand (matig vast);
en verder lichtgeel los zand.

Het terrein werd in 1919 met ossen geploegd. In de laagte ligt de grens van den bewerkten grond op een diepte van 40 cM., terwijl tegen de hellingen slechts 25 cM. bewerkte grond aanwezig is.

In hoeverre dit verschil moet worden toegeschreven aan verplaatsing van zand door wind en regen na de bewerking, was niet vast te stellen.

In 1920 is het geheele terrein beplant met grove-den (waarschijnlijk 2-jarige planten).

De beplanting groeide de eerste jaren goed. Zooals uit de gemiddelden van metingen aan 20 opeenvolgende willekeurige exemplaren blijkt, was na de ontwikkeling der dennen in de laagte en op de hellingen gedurende de jaren 1921 t/m 1923 ongeveer gelijk. In 1925 is de ontwikkeling achteruitgegaan en in het voorjaar 1926 vertoonden de dennen op de hellingen ernstig dennenschot.

In de laagte daarentegen werd geen dennenschot waargenomen.

De verklaring van deze tegenstelling werd gezocht in het feit, dat in den winter 1925/'26 voor het eerst van hooger gelegen ontginningen water in dit deel werd afgevoerd.

GEMIDDELDE JAARSCHEUT IN cM.

	1926	1925	1924	1923	1922	1921
in de laagte	28	18	25	25	19	9
op de hellingen	13	6	23	26	16	6

Uit de jaarscheuten der dennen blijkt inmiddels, dat in 1925 de lengtegroei der dennen op de hellingen veel sterker achteruitgegaan is dan in het dal. Indien de vermindering in lengtegroei bij de dennen op de helling zich beperkt had tot dezelfde als in het dal, dan zou de groeiwijziging niet wijzen op eene beschadiging. Het verschil in achteruitgang tusschen de 2 groepen en vooral de mate van achteruitgang van de dennen op de helling wijzen echter op eene beschadiging van laatstbedoelde planten.

De dennen in het dal waren vermoedelijk vóór de winterbevloeiing in een vrij normalen toestand.

Het is dus niet zeker, of hier de bevloeiing een rol heeft gespeeld.

Wel blijkt wederom, dat het dennenschot eene beplanting teisterde, die ernstig geleden had, terwijl de gezonde dennen niet van het schot te lijden hadden.

Bijlage VI.

LITERATUUROVERZICHT.

Tot de oudste berichten over dennenschot behoort, hetgeen G. L. Hartig in 1811 meedeelt op blz. 348 in zijn „Lehrbuch für Förster". Daar lezen we:

Vom Schütten der Kiefern.

„Es ist zuweilen der Fall, dass ganz junge Kiefern im Frühjahr ihre Nadeln völlig verlieren, und, auf schlechtem Boden, grossentheils absterben, auf gutem Boden sich aber wieder erholen. Man bemerkt diese Krankheit, die man das Schütten nennt, am meisten nach einem *nassen* Winter. Die Ursache dieses Uebels, wenn man sie auch genau anzugeben wüsste, lässt sich nicht abwenden, weil sie in der Witterung liegt, und zur Heilung dieses Uebels kann eben so wenig beigetragen werden."

Hartig wijst reeds op de beteekenis van de weersgesteldheid en meent op grond daarvan, dat voorbehoed- of bestrijdingsmiddelen niet zullen baten.

In later tijd zijn voor deze kinderziekte van den Grove-den verschillende oorzaken opgegeven, n.l.:

vorstschade,
verdorring, en
zwamschade.

De vorstschade-theorie stamt van Nordlinger, doch is volgens Von Tubeuf (1901, blz. 4) van weinig beteekenis.

Hausrath (1913) heeft proefondervindelijk aangetoond, dat door verdorring dennenschot kan optreden.

Reeds in 1852 noemt Göppert de Dennenschotzwam als oorzaak van het afsterven der naalden.

We weten dus, dat verschillende factoren de schade kunnen veroorzaken.

Voor de *kennis van de zwam* zijn o.m. de onderzoekingen van C. von Tubeuf (1901, enz.) en Haack (1911) van belang. Zij hebben den grondslag gelegd voor de kennis van deze zwamziekte.

Bestrijding van de zwam door middel van Bordeauxsche pap is op dennen het eerst toegepast in Frankrijk (Bartet et Vuillemin, 1888). In ons land werd dit middel het eerst beproefd bij verspeendennen door G. E. H. Tutein Nolthenius (1903).

Zederbauer (1912) heeft er op gewezen, dat de vatbaarheid voor schot eene individueele eigenschap is en er moederboomen bestaan, waarvan de nakomelingschap ongevoelig is voor deze zwam.

In Kootwijk meende ik (1922) te mogen concludeeren, dat in sommige gevallen de diepte van de beworteling voor dennen van 2 herkomsten sterk verschilde en daarin de ongelijkheid in de door dennenschot aangebrachte schade was te zoeken.

Ebermayer (1873) beschouwde eerst als eenige oorzaak het verdorren der naalden in den winter en het vroege voorjaar, zoodra door zonneschijn het vocht uit de naalden verdampt, zonder dat dit vocht van uit de wortels kon worden aangevuld wegens te lage bodemtemperatuur. In 1901 schrijft hij echter: „....Dagegen ist die Möglichkeit

nicht ausgeschlossen, dass der erste Anlass zur Krankheit in einer Pilzinfektion der Nadeln besteht, dass aber das plötzliche Absterben und Vertrocknen derselben im daranfolgenden Frühjahr durch die geschilderten Witterungsverhältnisse bedingt wird".

Door Von Tubeuf (1913) en Münch (1909) is er op gewezen, dat alleen slappe naalden door de zwam kunnen worden aangetast. Münch zegt over dit onderwerp in het algemeen: „Alle Faktoren von Alter, Klima und Standort, die den Luftgehalt des Gewebes erhöhen, werden der Krankheit günstig, alle entgegengesetzten ungünstig sein". Von Tubeuf had reeds vroeger gewezen op de beteekenis van goede of slechte ontwikkeling van het wortelgestel voor het ontstaan van dennenschot.

Hierdoor staat reeds vast, dat de plant in een bepaalden toestand moet verkeeren om besmet te worden. Er is echter een groot verschil tusschen besmetting door de dennenschotzwam en dennenschotschade. Men mag aannemen, dat besmetting met *Lophodermium* regelmatig bij alle dennen plaats heeft. Dennenschot is echter volstrekt niet een gewoon verschijnsel. Herhaaldelijk is de zwam in jonge planten geconstateerd, zonder dat dennenschot er op volgde. Voor Kootwijk heb ik gemeend te kunnen aantoonen, dat droogte in de maanden Februari, Maart en April van groote beteekenis is, terwijl de aangerichte schade, resp. het herstel der dennen afhangt van den meer of minder gezonden toestand der dennen. Er zullen echter verschillende oorzaken kunnen zijn voor een ziekelijken toestand der dennen, waardoor deze vatbaar zijn voor dennenschot, en bovendien bestaat de mogelijkheid, dat ook gezonde dennen onder bepaalde klimatologische omstandigheden geen weerstand kunnen bieden aan de zwam (Hagem 1926), resp. „zonder zwam" dennenschot vertoonen (Ebermayer, 1873, Hagem, 1926).

Overigens zijn feitelijk geen onderzoekingen verricht over de rol, die de toestand der dennen in de geheele kwestie speelt. Hartig (1811) heeft er wel op gewezen, dat slecht groeiende dennen zich niet, en goed groeiende zich wel herstelden, doch steeds staat (behalve wellicht bij Ebermayer) bij hen, die de zwam-theorie aanhangen, voorop, dat deze zwam primair is.

In de literatuur heb ik geen voorbeelden aangetroffen, waar dennenschot als secundair verschijnsel de planten verzwakte, resp. doodde. Uit den aard der zaak behoeft het niet te verwonderen, dat verzwakte planten eerder van dennenschot te lijden hebben dan gezonde.

LITERATUURLIJST.

1811 G. L. Hartig, Lehrbuch für Förster, blz. 348.

1852 Göppert, Verhandlungen der schlesischen Forstvereins, blz. 67.

1888 Bartet et Vuillemin, Recherches sur le rouge des feuilles du Pin sylvestre et sur le traitement à lui appliquer. Comptes rendus T. C. VI, blz. 628.

1901 Von Varendorff, Nochmals zur Kiefernschütte. Forstw. Centralbl. 1901, blz. 525.

1901 Dr. C. von Tubeuf, Studien über die Schüttekrankheit der Kiefer. Bd. II, H. 1 der Arbeiten a. d. Biol. Abt. f. Land- u. Forstwirtschaft a. Kais. Gesundheitsamt.

1902 Idem, Id. id. Bd. II, H. 2.

1902 Dr. H. Mayr, Ist der Schüttepilz (Lophod. pin.) ein Parasit, I? Forstw. Centralbl., 1902.

1903 Idem, Ist der Schüttepilz (Lophod. pin.) ein Parasit, II? Forstw. Centralbl., 1903.

1903 G. E. H. Tutein Nolthenius, Een doeltreffend middel ter bestrijding van het „schot". Tijdschr Ned. Heide-Mij, Jaarg. 1903, blz. 26.

1909 Dr. Münch, Untersuchungen über Immunität und Krankheitsempfänglichkeit der Holzpflanzen. Nat. Z. f. F. u. L. w., 1909.

1911 Haack, Der Schüttepilze der Kiefer. Z. f. F. u. J. w. 1911, blz. 329, 402 en 481.

1912 Dr. Zederbauer, Individuelle Auslese, u. s. w., Centralbl. f. d. g. F. w., 1912.

1919 Dr. C. von Tubeuf, Schüttekrankheit der Kiefer. Nat. wiss. Z. f. F. u. L. w. 1913, H. 8, blz. 369.

1913 Dr. Hausrath, Versuche zur Entstehung der Vertrocknungs schütte. Forstw. Centralbl., 1913.

1919 Dr. G W. Neger, Die Krankheiten unserer Waldbäume, 1919, blz. 148 e.v.

1923 Dr. Liese, Zur diesjährigen Kiefersschütte. Z. f. F u. J. w., 1923, blz. 339.

1922 E. Hesselink, De beteekenis van het zaadvraagstuk voor onze Grove-dennenbosschen. Meded. Rijksboschb. proefstat. Dl. 1, afl. 1.

1925 E. Hesselink, Onder welke omstandigheden doet *Lophodermium pinastri* Chev. te Kootwijk schade in oudere Dennenbeplantingen? Tijdschrift over Plantenziekten, 1925.

1925 Chr. Dalgas, Nogle Iagttagelser verdrørende „Schütte" eller „Naalefald" paa Skovfyr og Rødgran. Hedeselskabets Tidsskrift, No. 10, 1925.

1926 Oscar Hagem, Schütteskader paa Furuen (Pinus silvestris). Medd. 7 Vestlandets forstl. Forsöksst.

BOEKBESPREKING

HEALD, F. D. *Manual of plant diseases.* XIII + 891 blz., 272 fig. New York en Londen. Mc. Graw-Hill Book Cy., 1926. fl. 21.—.

Het beste boek over plantenziekten van dezen omvang, dat tot nu toe verschenen is, althans voor wie de phytopathologie als wetenschap wil bestudeeren. Het ontleent zijn stof in hoofdzaak aan de ziekten der gematigde luchtstreek, vooral de Amerikaansche, hetgeen voor den practisch aangelegden lezer in Holland een bezwaar kan zijn. Degene, die zich in het vak wil inwerken, kan echter de Amerikaansche literatuur niet ter zijde leggen, want wat in dat land op phytopathologisch gebied gedaan wordt overtreft verre het werk van andere landen.

Het boek bevat 28 hoofdstukken, ondergebracht in 4 afdeelingen: 1. de geschiedenis der phytopathologie en de ziektesymptomen; 2. de niet parasitaire ziekten; 3. de z.g. virus-ziekten; 4. de parasitaire ziekten. Dat aan de niet parasitaire ziekten veel plaats is gegeven, is toe te juichen, want in de meeste handboeken ontbreekt de behandeling daarvan; wel is waar neemt zij in het bekende handboek van SORAUER een nog grooter plaats in, maar niet alles, wat daarin staat, kan den toets der kritiek doorstaan. Men mist in dit gedeelte van HEALD's werk de schadelijke bodeminvloeden, die wij in hun gevolgen kennen als „Veenkoloniale", „Hooghalensche" en „Ontginningsziekte". De bespreking der virus-ziekten is een erkenning van de groote beteekenis van het onderzoek, dat op dit gebied in de laatste jaren is verricht. Bij de parasitaire ziekten zijn de bacterieziekten goed behandeld; hieronder is te vinden de door Actinomyceten veroorzaakte aardappelschurft. De volgorde van behandeling der schimmelziekten richt zich naar het systematisch overzicht dezer organismen. De lijsten van families en geslachten der fungi zijn zooveel mogelijk verduidelijkt met schematische schetsen der voortplantingsvormen. Van de best onderzochte en economisch meest belangrijke ziekten wordt een aantal uitvoeriger besproken: geschiedenis, geographische verspreiding, symptomen en gevolgen, oorzaak, betrekkingen tusschen oorzaak en waardplant en bestrijding worden behandeld. Hieraan zijn waardevolle lijsten over literatuur toegevoegd. Om deze meer uitvoerig behandelde ziekten groepeert de schrijver zooveel mogelijk alle andere, die er mee vergelijkbaar zijn, zonder dan nogmaals in bijzonderheden te treden. Op deze wijze combineert hij een degelijke behandeling van hoofdtypen en een opsomming

van neventypen. Aan het einde van de afdeeling der parasitaire ziekten vindt men een hoofdstuk over woekerplanten en een over aaltjesziekten. Verder worden geen dieren behandeld; men is in Amerika n.l. gewend onder de phytopathologie, ook de nematoden, die in hun werking op de planten met de fungi eenige overeenkomst hebben, op te nemen; de behandeling der door insecten veroorzaakte ziekten laat men aan de entomologen over.

Men mist in dit boek een inleiding in de methoden van phytopathologisch onderzoek; die kan men trouwens beter op een laboratorium dan uit een boek leeren.

H. M. Quanjer.

BEKNOPTE AANTEEKENINGEN OP PLANTENZIEKTENKUNDIG GEBIED

door

Prof. Dr. J. RITZEMA BOS

26. Door welke maatregelen kan men maken dat jonge vruchtboomen na het uitplanten goed aanslaan? Hierover handelt P. Spring, „Obstbautechniker" te Geisenheim, in de Novemberaflevering van den 40en jaargang der „Geisenheimer Mitteilungen über Obst- und Gartenbau", blz. 171. Men ziet dikwijls dat een groot aantal van de boomen, die in 't najaar of in 't voorjaar werden geplant, niet in leven blijven, of althans niet goed aanslaan. Dit kan reeds veroorzaakt worden door de behandeling, die zij in de kweekerij of gedurende de verzending ondergaan, hebben, maar ook door de behandeling door hem, die ze uitplant.

Bij het uitgraven in de kweekerij worden soms de wortels te kort afgestoken of zelfs afgescheurd, de schors ervan wordt soms gescheurd of afgestooten, of de stam wordt beschadigd. Soms wacht men weken lang na het uitnemen uit den grond eer de boompjes worden ingekuild; natuurlijk is dit steeds het geval, wanneer men zendingen uit verafgelegen streken ontvangt die lang onderweg moeten zijn, terwijl allerlei overladingen, grensformaliteiten, enz. het oponthoud nog vergrooten.

Bij het uitplanten der boompjes wordt dikwijls gezondigd. Men graaft daartoe dikwijls een gat, dat juist zóó groot is, dat de boom er precies in past; ja soms moet hij er worden ingedrukt, zoodat de wortels naar boven worden gebogen. Dat het op deze manier onmogelijk is, dat de boom tot normalen, voorspoedigen groei komt, spreekt wel van zelf, vooral wanneer de

bodem stijf of grinthoudend is. Hoe grooter het plantgat, des te beter. Ook zorge men er voor, dat de grond, die de basis van het plantgat vormt, goed losgemaakt wordt.

Verder moet de grond, waarin het jonge boompje zijne wortels zal uitbreiden, ook vruchtbaar zijn. Het verdient sterke aanbeveling, in het goed ruime plantgat turfmolm te brengen, goed gedrenkt met gier. Ook het inbrengen van kompost of van graszoden in het plantgat kan heel nuttig zijn. Op beide wijzen wordt de bodem, waarin zich de wortels moeten verbreiden, los, mul en rijk aan voedsel, terwijl hij in staat wordt, behoorlijk water vast te houden.

Het planten van de boompjes moet geschieden als het weer en dus ook de grond niet te nat is; het best is wel dat men de gaten langen tijd van te voren graaft, zoodat de atmospherische lucht den grond flink kan doortrekken.

Men doet goed, de wortels van ieder boompje, vóór het wordt uitgeplant, te dompelen in een pap, waarin leem of klei met koemest met water gemengd zijn, en wel nadat de wonden der wortels met een mes glad gesneden zijn. Te kort moet men de wortels niet terug snijden, omdat de boom dan niet vast genoeg zou komen te staan.

Men moet zooveel doenijk zorgen, dat er zooveel mogelijk fijne aarde tusschen de kleine wortels komt; dan komt de boom stevig te staan en kunnen de wortels zoo spoedig mogelijk aanslaan. Blijven er holten tusschen de wortels en de omgevende aarddeeltjes over, dan gaan de wortels allicht bruin worden en schimmelen. Dit wordt voorkomen door de laatstvermelde maatregelen.

Bij iederen geplanten boom moet een paal worden gezet, waaraan hij wordt vastgebonden. Aldus wordt voorkomen, dat later de boom uit zijne vroegere houding geraakt, waardoor de jonge worteltjes, die zich na de uitplanting hebben gevormd, zouden worden beschadigd.

Het is gewenscht, vooral ook in 't voorjaar, nu en dan den grond rondom de pas geplante boomen duchtig te begieten, waardoor de aarde zich vast tegen de wortels aanlegt. ---

27. De groene eikenbladroller (Tortrix viridana), schadelijk in eikenbosschen. Over dit onderwerp handelt Dr. Heinrich Gasow te Münster in Westfalen uitvoerig in „Anzeiger für Schädlingskunde", 1925, aflevering 10, blz. 111—114 en afl. 11, blz. 121—124. Dit insekt heeft ongetwijfeld reeds sedert lang in Midden-Europa, ook in Rusland, Zweden en Noorwegen, Engeland, Frankrijk, Zwitserland, Italië en Spanje, eikenbosschen

kaalgevreten; stellig reeds sedert 1774. De beschadiging, welke de rups van dit groene vlindertje aan eiken teweeg brengt, is vooral wanneer opgaande eikenbosschen worden aangetast, zeer groot. Zij vertoont de volgende verschijnselen: vele knoppen groeien niet tot scheuten uit; andere scheuten blijven klein; er vertoonen zich doode takken en waterloten; de lengte- en diktegroei zijn gering; er vormen zich slechts weinig of geene eikels; soms zelfs gaan de aangetaste boomen dood. De rups van den groenen eikenbladroller heeft in sommige jaren in Spanje een winstderving van f 30.000 alleen aan eikels veroorzaakt. Herwig schat het verlies aan groei op f 12 per jaar per Hektare.

Zoowel in Joegoslavië als in Westfalen heerscht veel sterfte onder de eiken, welke door samenwerking van verschillende oorzaken wordt in 't aanzijn geroepen, waarbij de beschadiging door *Tortrix viridana* een belangrijke rol speelt. Door herhaaldelijken kaalvraat werkt deze de aantasting van opgaande eikenboomen door meeldauw in de hand. Gewoonlijk tast de meeldauw alleen de bladeren van de Sint Jansloten, de waterloten en de uitloopers van afgehouwen stronken van het eikenhakhout aan, hoogstens ook nog die van de onderste takken van het opgaande hout. Maar wanneer de kronen der eikenboomen door rupsen van den groenen eikenbladroller zijn aangetast geworden, worden deze kronen ook vatbaar voor de aantasting door eikenmeeldauw. Niet alleen echter door de vreterij van *Tortrix viridana*, maar ook door andere oorzaken kan de aantasting van opgaand eikenhout door meeldauw worden in de hand gewerkt, n.l. in Joegoslavië door de vreterij ook van andere rupsen, terwijl overal dit door aanhoudende droogte schijnt te worden gedaan. En het herhaaldelijk optreden van meeldauw bij eikenboomen werkt er sterk toe mee om deze te doen kwijnen en ten slotte te doen doodgaan.

De leefwijze van den groenen eikenbladroller is de volgende. Het uitsluipen van de jonge rupsjes uit de eieren grijpt plaats tusschen midden April en midden Mei. Zij kruipen weg onder de knopschubben, die de dan nog gesloten maar reeds sterk gezwollen knoppen omgeven. Zij beginnen met zich dieper in te vreten in de knoppen. Soms treft men in één knop meerdere rupsjes aan. Soms kruipen zij ook wel eens weer uit den knop naar buiten en hangen dan aan een spinseldraad; dan kunnen zij zelfs door zwakke luchtstroomingen naar andere twijgen of knoppen worden bewogen. Uitwendig zijn de aangetaste knoppen niet altijd als zoodanig te herkennen; soms echter ziet men tusschen twee naburige knoppen een zeer fijn spinsel. Later vreten de rupsjes vooral aan den top der nog kleine

bladeren; ook de inflorescenties blijven niet verschoond. Weldra worden de aangetaste bladeren ineengerold, soms echter alleen maar eenigszins gevouwen. Uit vele bladschijven worden tusschen de grootere bladnerven in, gaten gevreten; andere bladeren echter worden van den rand af aangevreten en wel dikwijls zóó, dat ook de grootere nerven niet blijven gespaard, zoodat dan groote stukken uit de bladeren worden weggevreten. In 't laatste stadium der vreterij worden soms de bloeiwijzen in erge mate aangetast, zoodat de grond met afgebeten katjes kan zijn bezaaid.

De zeer jonge rupsen tasten uitsluitend eiken aan; de bijkans volwassene exemplaren ook wel bladeren van elzen, berken, beuken, haagbeuken, hazelaars, maar alleen in geval van nood. De Amerikaansche eiken worden altijd minder aangetast dan de inheemsche soorten en *Quercus pedunculata* altijd meer dan *Q. sessiliflora*. Het schijnt dat *Quercus cerris* niet wordt aangetast, wèl daarentegen is zulks het geval met *Qeurcus pubescens* in de Krim en met de altijd groene eikensoorten van Italië en Spanje.

Vooral wanneer de boomen worden kaalgevreten, vertoonen de rupsen een zeer groot spinvermogen; dan hangen de spinsels soms als sluiers aan de boomen neer en omhullen den stam soms geheel en al.

Hoe meer een eikenbosch aan de zon is blootgesteld, des te meer kans heeft het, sterk te worden aangetast. De vreterij begint altijd boven in de boomen en strekt zich geleidelijk naar beneden toe uit. De eieren worden n.l. het meest boven in de kroon gelegd; later laten vele rupsen zich aan een draad naar beneden zakken. Bij vreterij op groote schaal kan men het vallen der uitwerpselen duidelijk hooren, ook bij nacht.

De verpopping grijpt gewoonlijk plaats onder een omgeslagen punt van het blad, waaraan de rups het laatst vrat; maar als het eikenbosch geheel wordt kaalgevreten, dan moeten allerlei andere plaatsen daarvoor worden uitgekozen: in eventueel aanwezig klimop, in de reten van de schors der stammen niet alleen van de eiken zelf, maar ook van het lagere daaronder groeiende houtgewas, — zelfs aan grassen en andere kruidachtige gewassen. De verpopping grijpt plaats in de tweede helft van Mei of in 't allereerst van Juni. De tijd, gedurende welken zich het insekt in den poptoestand bevindt, duurt 14 dagen tot 3 weken. In Münsterland (en ook naar mijne ervaring hier te lande, R. B.) valt de vliegtijd van het groene vlindertje in Juni. Het schijnt nooit over groote afstanden te vliegen. De levensduur van den volwassen vlinder bedraagt slechts 5 à 7 dagen. De paring grijpt plaats aan den onderkant of den bovenkant der bladeren, aan takken en stammen.

Altijd legt het groene bladrollerwijfje hare eieren in tweetallen bij elkaar en wel zóó dat de rand van het eene ei dien van het andere overdekt. Die twee eieren worden met eene klevende stof bedekt, waaraan zich haartjes en vleugelschubben van den vlinder vasthechten, maar ook stof en vaak miskroskopische wieren; daardoor worden die uit twee eieren bestaande legsels aan het oog onttrokken, zoodat men sedert Roesel von Rosenhof (1746) tevergeefs er naar gezocht heeft. Men vindt ze aan de twijgen en aan de nerven der bladeren, ook in de oksels der twijgen en op de plaatsen, waar de bladeren zijn bevestigd. Een wijfje legt in 't geheel ongeveer een 60-tal eieren. De eiertweetallen van een wijfje zijn gewoonlijk tamelijk ver van elkaar verwijderd.

Soms schijnt er een tweede generatie voor te komen; maar dit schijnt toch een groote uitzondering te wezen, ook na heete en droge zomers.

Daar het insekt als ei overwintert en de eieren door de bedekking met eene opgedroogde slijmlaag, waarin haartjes en schubben van het vlindertje, stofdeeltjes, enz. zijn vastgelegd, tegen schadelijke inwerking van zeer lage temperaturen beschut zijn, is er weinig kans, dat de winterkoude ze doodt. Vooral in streken, waar eikenbestanden en eikenhakhout zeer veel voorkomen, zijn daar alle gegevens voor eene sterke vermeerdering van het insekt aanwezig, in de eerste plaats in die streken, waar in de maand Mei, die het dier in den rupstoestand doorbrengt, lage temperaturen weinig voorkomen, maar de temperatuur geregeld hooger wordt.

Onder de natuurlijke vijanden van *Tortrix viridana* vermeldt Gasow den oorworm, de poppenroovers (*Calosoma sycophanta* en *C. inquisitor*), den vierstippeligen aaskever (*Silpha quadripunctata*), mieren, de sluipwespen *Pimpla maculator* en *Pimpla rufata*, eenige soorten van parasietvliegen, verschillende wantsen, spinnen en sommige mijten. Verder hagedissen (*Lacerta agilis*), koekoek, geitenmelker, spechten, draaihals, zwaluwen, verschillende zangers en grasmusschen, zwarte kraai, roek, kerkkraai, vink, ringmusch, mees, boomklever, duif, vleermuis en eekhoren.

Als bestrijdingsmiddel werd eene bespuiting met 10 procentige carbolineum-oplossing met succes voor het dooden van de eieren gebruikt (17 April 1923), ook eene bespuiting met lysol (bijv. 1 op 10). Deze middelen echter zijn moeilijk in de eikenbosschen toe te passen, ook al omdat men er zooveel water voor noodig heeft. — Verder een bestuiving met droge arsenicum bevattende middelen en wel in den tijd, dat de jonge rupsen de knoppen hebben verlaten (2e week van Mei tot midden Mei). Waarschijn-

lijk zou de meest doelmatige bestuiving vanuit eene vliegmachine kunnen plaats hebben. —

28. Houtwespen (Sirex-soorten), schadelijk aan naaldhout. In „Anzeiger fur Schädlingskunde" 1925, afl. 8, blz. 94 komt een kort bericht voor van K. E(SCHERICH), waarin wordt meegedeeld, dat volgens MILES in Nieuw-Zeeland *Sirex juvencus* tegenwoordig zeer groote schade in dennenbosschen teweegbrengt, en dat laatstgenoemde onderzoeker zich voor een langen tijd naar Europa zal begeven om vooral de parasieten der houtwespen te bestudeeren. Naar aanleiding van deze mededeeling schreef in hetzelfde tijdschrift, 1925, afl. 11, blz. 130 STADLER „Forstverwalter" te Achtal (Oberbayern) iets over het schadelijk optreden van *Sirex gigas* in zijne omgeving (Vóór-Alpengebied). In Augustus ziet men daar het wijfje van deze soort veel zitten op het versch gevelde, ontschorste hout, ijverig haar zaagvormige legboor inborende om daarin hare eieren, ieder apart, te deponeeren. Met het hout worden de zich daaruit ontwikkelende larven buiten in het bosch gebracht, waar deze gewoonlijk dood gaan, als de stammen tot planken worden gezaagd. (Worden uit de stammen palen, balken, enz. gemaakt, dan ontwikkelen zich de larven verder, en zoo komen soms later de volwassen wespen in de huizen uit het als timmerhout gebruikte hout te voorschijn. R. B.) Zeer gaarne echter legt het wijfje van *Sirex gigas* hare eieren ook in op stam staande boomen, bepaaldelijk op plaatsen, die van de schors beroofd zijn, zoo b.v. bij het winnen van hars of op andere wijze. Na twee jaren ziet men aan de oppervlakte de ronde boorgaten verschijnen, waardoor de volwassen wespen zijn naar buiten gekropen. Alleen in gezonde boomen worden eieren gelegd, niet in boomen, die ziek of stervende zijn.

Natuurlijk doen de door de larven gegraven gangen eenige schade aan den boom, maar grootere schade wordt veroorzaakt doordat het langs de stammen neervloeiende of neerdruipende regen- of sneeuwwater in de door de wesp gemaakte boorgaten komt en daar aanleiding geeft tot rotting van het hout. Zoowel boven als beneden deze plaatsen begint het hout van den boom te rotten en zoo wordt het meest waardevolle onderste gedeelte van den stam onbruikbaar. De gedurende den oorlog voor harswinning gebruikte fijnsparren zijn te Achtal op die wijze bijkans alle waardeloos geworden, althans wat de benedenste gedeelten der stammen betreft. —

29. De dennennaaldscheede-galmug (Diplosis of Cecidomyia brachyntera Schwaegr.). Prof. Dr. KARL ECKSTEIN te Eberswalde

vestigt de aandacht op dit insekt, dat in den laatsten tijd gevoelige schade heeft aangericht in verschillende streken van Noord-Beieren, in Saksen en Tschechoslowakije. (Zie „Anzeiger für Schädlingskunde", 1e Jaargang, 1925, afl. 5, blz. 55—57.) De ware oorzaak van deze schade wordt dikwijls niet herkend; soms wordt zij voor eene zwamziekte, soms voor vorstbeschadiging aangezien.

Het in Mei vliegende wijfje legt de eieren aan de juist dan uitgroeiende jonge scheuten van grove dennen. Met de vleugels half over elkaar heen vlak op den rug liggend, blijft de galmug soms langen tijd op één en dezelfde plaats zitten; soms is zij meer beweeglijk en zet zich nu hier dan daar neer. Zij legt met behulp van hare legboor hare eieren, ieder afzonderlijk, juist tusschen de nog kleine naalden van een paar. Het schijnt, dat zoo'n ei niet in de weefsels van een dezer naalden of in den top van het korttakje, waarop deze vast zitten, wordt gelegd, maar er eenvoudig met behulp van eene kleefstof aan wordt vastgehecht. Een prikkel, die òf van het ei zelf òf van die kleefstof uitgaat, werkt op het naaldenpaar op zeer eigenaardige wijze in. Terwijl zich in het ei het embryo vormt, ondergaat het naaldenpaar veranderingen, die het vervormen tot eene woon- en voedingsplaats van de aanstaande larve. De beide naalden vergroeien aan hare door de scheede omgeven basis over eene lengte van 2 à 3 m.M. volledig met elkander. Zij zwellen eenigszins op en worden op de vergroeiïngsplaats veel harder dan gewoonlijk. In de holte nu tusschen die vergroeide naalden zit de larve. De naalden zelve blijven kort; dikwijls draaien zij zich in meerdere of mindere mate om hare lengteas.

De naalden kunnen iets langer worden, ja zij zijn zelfs op den duur slechts heel weinig meer verkort, wanneer het ei of de larve zeer spoedig dood gaat. Ook hangt de meer of minder sterke ontwikkeling der naalden, die aan hare basis de gal vormen, af van de voeding van den aangetasten dennenboom, of van den aangetasten tak; de gezondheid van den geheelen boom of van den tak speelt eveneens een groote rol bij het meer of minder kort blijven van de naalden en bij de minder of meer sterke ontwikkeling van de gal. Prof. Eckstein geeft eene nadere beschrijving van den anatomischen bouw der gal. Oude gallen, welker weefsels door indrogen uiteengescheurd zijn, vertoonen in de daardoor ontstane holten ophoopingen van hars.

Dikwijls wordt reeds in den laten herfst het naaldenpaar, aan welker voet zich de gal heeft gevormd, goudgeel gekleurd. Gedurende den winter verkleuren al zulke naaldenparen, die ten slotte doodgaan en dan eene matbruine kleur aannemen. De

tijd des jaars, waarop deze doode naaldenparen afvallen, is zeer verschillend. Sommigen vallen reeds in den herfst af, maar de meesten blijven aan de takken zitten en vallen eerst in 't voorjaar successievelijk af; enkele blijven gedurende den geheelen zomer, ja tot in den volgenden herfst zitten.

Schade doet de dennenaaldscheede-galmug alleen dan, wanneer de galvorming zeer algemeen voorkomt. Zijn bijv. alle naaldenparen van een twijg van gallen voorzien, zoodat bijkans alle naalden aan dien twijg doodgaan, dan gaat ook de geheele twijg dood en verdroogt.

De larve is spoelvormig, nog geen millimeter lang, aanvankelijk wit, later roodachtig geel. Zij verlaat de gal als zij volwassen is. Dit is 't geval soms reeds in den herfst, soms midden in den winter. Zij vormt dan eene kleine, witte, stevige cocon, waarin zij in ieder geval tot in het volgende voorjaar blijft liggen alvorens zich te verpoppen. Deze cocon vindt men dikwijls binnen de naaldscheede, die daardoor uit elkaar wordt gebogen, zoodat men reeds van buiten af kan zien, waar de pop rust. Vallen de naaldenparen en met hen de in de cocon besloten muglarve in den herfst af, dan overwintert deze onder het strooisel. Andere larven, die zich niet in de naaldscheede verschuilen, spinnen hare cocons onder korstmassa's of onder schorsschubben en overwinteren daar. —

30. Bestrijding van wilgenhaantjes. In „Anzeiger für Schädlingskunde", 1e jaargang (1925), afl. 6, blz. 70 komt, naar aanleiding van eene daarover ingezonden vraag, eene korte mededeeling voor van Dr. Lang te Hohenheim. Deze wijst er op, dat er verschillende soorten van wilgenhaantjes zijn, behoorende tot de geslachten *Plagiodera* (*Pl. versicolora Laich*), *Melasoma* (*M. cupreum F.*), *Phyllodecta* of *Phratora* (*Ph. vitellinae* L., *Ph. vulgatissima L.*). Het komt er op aan, de kevertjes, nadat zij zich na de winterrust vroeg in 't voorjaar op de wilgentwijgen vertoonen, weg te vangen, vóórdat zij eieren hebben kunnen leggen, zoodat de vreterij der larven, welke gevaarlijker is dan die van de kevers, wordt voorkomen. Voor dit doel wordt met veel succes gebruik gemaakt van een vangapparaat, uitgevonden door den wilgenteler G. Hänssler te Plieningen bij Stuttgart en door Dr. Losch beschreven in „Zeitschrift für angewandte Entomologie," deel VIII, blz. 453. Het toestel bestaat uit een paar aluminiumbakjes, die den vorm van scheepjes hebben en door een beugel aan elkander verbonden zijn. Men loopt tusschen twee rijen wilgenteenen door en stroopt aldus de kevertjes er af, zonder dat de jonge blaadjes worden be-

schadigd. Is men aan 't einde van eene rij gekomen, dan wordt de inhoud der scheepjes in een emmer met water uitgestort, waarop zich een petroleumlaag bevindt. Men kan gemakkelijk in één werkdag een Hektare wilgen geheel van kevers zuiveren. Dit werk moet in 't begin met eene tusschenruimte van enkele dagen geregeld worden herhaald, daar de kevertjes niet alle tegelijk op de wilgenteenen verschijnen. Wordt dit met zorg gedaan, dan kan men door deze handelwijze de plaag vrijwel geheel voorkomen. — Is men met het wegvangen der kevers te laat gekomen, zoodat toch nog vele eieren zijn gelegd, dan moet men, als de larven zijn verschenen, de wilgen met poedervormige arsenicumhoudende middelen bestuiven. Deze middelen moeten echter een hoog arsenicumgehalte hebben (40 %); een zoodanig middel wordt geleverd door de „Badische Anilin- und Sodafabrik" te Ludwigshaven a. Rh. en door de „Güttler-Schärfe-Werke" te Reichenstein in Silezië. Men kan de verstuiving bewerkstelligen met een gewoon zwavelverstuivingsapparaat. Wordt het poeder te vroeg door hevige regens afgewasschen, dan moet de bestuiving worden herhaald. Het bestuiven moet geschieden bij windstil weer en men moet voorzichtig met het praeparaat omgaan, daar het hoogst vergiftig is. Men beweegt zich daarbij achterwaarts, waardoor het gevaar voor inademing van het vergif al zeer gering wordt. Na 't werk moeten handen en gezicht worden gewasschen. Vloeibare insektenvergiften blijven niet best op de wilgenbladeren kleven; daarom is bestuiven met een poedervormig vergift meer gewenscht. —

dona
A XIII 436

31. Anthribus varius L., de grauwe schildluissnuittor, verdelgt waarschijnlijk ook nonneneieren. Na iedere sterke nonrupsenplaag kan men in het volgende najaar, den winter en het vroege voorjaar onder de eieren van de non, die in hoopen in de schorsspleten der stammen zitten, er vele aantreffen, waarin zich betrekkelijk groote gaten bevinden met hoekige randen, welke gaten blijkbaar zijn veroordzaakt door insekten met krachtige bijtende monddeelen. In vele gevallen zijn hier de larven van kameelhalsvliegen (*Rhaphidia*) aan 't werk geweest. H. Prell heeft in „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen", 1925, afl. 4 erop gewezen, dat *Anthribus varius* en zijne larven eieren van schildluizen en ook van andere insekten, waarschijnlijk ook van den nonvlinder, uitvreten. Dit insekt is vooral veel op fijnsparren te vinden, waar het de eieren van de schildluis *Lecanium racemosum* uitvreet, maar ook op eschdoorn, waar het die van de schildluis *Physokermes coryli*, en op eiken, waar het de eieren van de schildluis *Kermes quercus* vernielt. Ook de nauwverwante *roode schildluis-*

snuittor (*Anthribus fasciatus*) tast als larve de eieren der beide laatstgenoemde schildluissoorten aan, maar ook die van *Pulvinaria Betulae*. —

32. Appelen, aangetast door Ametastegia (Taxonus) glabrata Fall. In „The Annals of Applied Biology", deel XI, no. 1, April 1924 komt op blz. 24—30 eene kleine verhandeling over deze soort van bladwesp voor van de hand van F. R. Petherbridge. Dit insekt werd reeds in 1808 door Fallen in Zweden aangetroffen en beschreven. Men vindt de larven (bastaardrupsen) vretende op zuring en andere soorten van *Rumex*, op *Polygonum*-soorten, maar ook wel op suikerbieten, op partijke of kattestaart (*Lythrum salicaria*) en op viooltjes (*Viola tricolor*), waarschijnlijk op nog wel andere planten. Zij vreten daar tot zij ter verpopping overgaan, tot welk doel zij de plant, waarop zij tot dusver leefden, verlaten om zich te gaan inboren in krachtig groeiende stengels en scheuten van zeer verschillende gewassen (o. a. in het merg van jonge appelscheuten; zie Sorauer—Reh „Handbuch der Pflanzen krankheiten", III, 3e druk, blz. 591, R.B.). Soms ook in de vruchten van de appelboomen, waardoor zij eene niet onbelangrijke schade kunnen veroorzaken.

Volgens de waarnemingen van Cameron, die door Petherbridge werden bevestigd, komt het insekt per jaar in twee generaties voor: het volledige insekt vindt men in Juni en Juli en dan weer van Augustus tot in September. Petherbrigde vond de volwassen rupsen in Juli en 't begin van Augustus en weer van af het einde van September tot in het begin van October. Deze laatste larven boren zich òf in krachtige scheuten van verschillende planten in òf in appelen. Zij overwinteren daar en verpoppen er eerst in 't voorjaar. In sommige streken van Amerika komen vier generaties per jaar voor.

Het inboren van de larven in appelen werd het eerst in Canada waargenomen (1903), weldra in sommige van de Vereenigde Staten van Noord-Amerika, sedert 1917 ook in Engeland. Misschien komt deze appelbeschadiging hier te lande ook wel voor, maar werd zij verward met die van de rupsen der wormstekige appelen (*Carpocapsa pomonana*), met die van de appelmot (*Argyresthia conjugella*) of met die van de appelbladwesp of appelzaagwesp (*Hoplocampa testidunea*).

De beschadiging, door *Ametastegia glabrata* aan appelen toegebracht, bestaat in de aanwezigheid van zeer kleine gaten aan de oppervlakte, die een middellijn van ongeveer 2 mM. hebben en waarvan de randen bruinachtig van kleur zijn. Deze geven toe-

gang tot gangen, die zeer verschillend in lengte kunnen wezen. De gaatjes kunnen over de geheele oppervlakte van de appels voorkomen, maar zij zijn in de nabijheid van de kelk (den „neus") en van den steel meer talrijk dan elders. De gangen verschillen onderling zeer veel in lengte en varieeren van 0.6 cM. tot ruim 5 cM.; soms strekken zij zich recht uit, soms zijn zij gebogen. In sommige gangen werden geen larven gevonden; in andere wel. De gangen worden gewoonlijk aan hun uiteinde iets breeder; in dat breedere gedeelte zal waarschijnlijk de verpopping plaats vinden. Zelden bereiken de gangen het klokhuis, zooals dat met die van de rups van de wormstekige appelen het geval is, welke rups ook wijdere gangen maakt. De larve van de appelbladwesp (*Hoplocampa*) veroorzaakt hare gangen veel vroeger in den tijd des jaars en van dit insekt zijn de gangen ook wijder.

Het aantal gangen van *Ametastegia glabrata*, dat men bij een enkelen appel kan aantreffen, varieert gewoonlijk tusschen 1 en 6.

Het spreekt van zelf, dat door de gaten, welke dat insekt in de appels maakt, gemakkelijk sporen van lagere organismen binnendringen, zoodat deze vruchten dan ook vaak rondom de gangen beginnen te rotten. Het vruchtvleesch rondom de plek, waar 't insekt zal gaan verpoppen, wordt echter zeer droog en gaat niet in natte rotting over.

De larve is in hare eerste jeugd zeer licht van kleur, bijkans kleurloos; het darmkanaal schemert door. Later wordt de rugzijde blauwachtig groen, terwijl de kleur overigens vuil geel is. Bij de laatste vervelling wordt de rug appelgroen, terwijl de zijden lichtgroen zijn en de buikzijde geel is. De huid is gerimpeld. — De kop is neerwaarts en achterwaarts gebogen, lichtbruin, met een donkere, olijfkleurige vlek aan 't boveneinde; de oogen zijn zwart.

De pop is lichtgroen op den rug; de rest van 't lichaam is geelachtig groen: de oogen zijn groot, roodbruin. Vóór het uitkomen van 't volledige insekt wordt de pop bijkans zwart.

Het volwassen insekt is koperglanzend violet, de pooten zijn roodachtig.

Het beste middel om schade aan appelen te voorkomen, blijkt daarin te bestaan, dat men de boomgaarden zuivert van de planten, met welker bladeren zich de larve voedt, dus vooral van zuring en Polygonumsoorten. —